

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Евстигнеевой Светланы Алексеевны**  
на тему: **«Исследование корреляции структурных и магнитных свойств в  
одномерных микро- и наноструктурах на основе сплавов Fe-Co»,**  
представленную на соискание учёной степени кандидата физико-  
математических наук  
по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Евстигнеевой Светланы Алексеевны посвящена анализу влияния терромагнитной обработки на магнитные и структурные свойства микропроводов, нанопроводов и нанотрубок на основе сплавов кобальта. Ферромагнитные микропровода, получаемые методом Тейлора-Улитовского в промышленных масштабах и нанопровода, синтезируемые методом электроосаждения в гибких мембранах являются перспективными материалами для развивающейся компонентной базы твердотельной электроники. В настоящее время ведутся разработки датчиков магнитного поля на основе ферромагнитных микропроводов, поскольку они проявляют чувствительный к внешним факторам (механические напряжения, температура) эффект гигантского магнитного импеданса. Такую чувствительность часто связывают с изменением магнитострикции, которая зависит от распределения внутренних напряжений, формирующихся в результате изготовления микропроводов.

Актуальность работы Евстигнеевой С. А. определяется, в первую очередь, выбором в качестве объекта исследований микро- и наноструктур на основе сплавов кобальта. В работе обсуждается решение следующих научных задач:

- Установление связи между режимами синтеза и реализующейся микроструктурой с целью анализа природы процессов перемагничивания
- Выявление режимов получения структур с магнитотвердыми свойствами и/или для температурной стабилизации магнитомягких свойств в аморфном состоянии.

В работе Евстигнеевой С. А. исследованы основные механизмы изменения магнитных свойств аморфных микропроводов с помощью различных режимов отжига. Предложен метод модификации магнитных свойств аморфных ферромагнитных микропроводов (контролируемое изменение



магнитной анизотропии) с использованием токового отжига. Получены образцы с улучшенной температурной стабильностью магнитомягких свойств, что важно для применения таких материалов в сенсорных элементах. Для формирования магнитотвердого состояния с коэрцитивной силой более 600 Э в микропроводах на основе ферромагнитных сплавов кобальта в стеклянной оболочке предложен метод обработки при помощи токового отжига. Получены нанопровода состава  $\text{Fe}_x\text{Co}_{100-x}$ , где  $x \leq 30\%$ , в полимерной матрице с коэрцитивной силой 1300 Э. Эти результаты обуславливают практическую значимость работы.

Основные результаты диссертационной работы прошли широкую апробацию. Данные были представлены и обсуждены на конференциях Международного уровня, по результатам исследований были опубликованы 5 печатных работ в журналах, входящих в базу Web of Science и рекомендованных ВАК РФ.

#### **Следует отметить несколько замечаний:**

1. Для микропровода с максимальной коэрцитивной силой 600 Э проведена оценка значения коэрцитивной силы при когерентном вращении магнитных моментов и выделен преимущественный вклад в процессы перемагничивания.

Дополнительную информацию о влиянии режимов обработки на доменную структуру могли бы дать исследования связи между коэрцитивной силой и величиной поля насыщения. Однако в представленном на отзыв автореферате результаты таких исследований не приводятся.

2. Проведены подробные исследования магнитных свойств Fe-Co нанопроводов с учетом влияния состава и геометрических параметров. Расширенный структурный анализ нанопроводов, а именно исследования размеров формируемых кристаллических фаз, мог бы дать важную информацию для установления связи между методом модификации и природой процессов перемагничивания. Однако результаты такого анализа в автореферате не приводятся.

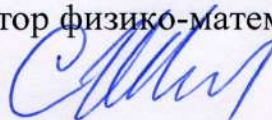
Сделанные замечания имеют рекомендательный характер и не влияют на высокую оценку диссертационной работы Евстигнеевой С.А.

На основе представленного автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Евстигнеевой Светланы Алексеевны выполнена на современном научно-техническом уровне, а ее результаты имеют



фундаментальное и прикладное значения. Диссертационная работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете "МИСИС", предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Считаю, что диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния

Заведующий кафедрой  
экспериментальной физики  
Физико-технического института  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Крымский федеральный  
университет имени В. И. Вернадского»,  
доцент, доктор физико-математических наук


 С. Н. Полулях

Почтовый адрес: 295007, Российская Федерация,  
Республика Крым, г. Симферополь,  
проспект академика Вернадского, 4  
Телефон: +7 978 8377985  
E-mail: [sergey.polulyakh@cfuv.ru](mailto:sergey.polulyakh@cfuv.ru)

Подпись заведующего кафедрой Полуляха Сергея Николаевича заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Крымский федеральный университет  
имени В. И. Вернадского»



 Л. М. Митрохина